

**SELANG KEPERCAYAAN KURVA REGRESI NONPARAMETRIK
DENGAN ERROR BERDISTRIBUSI LOGNORMAL
BERDASARKAN ESTIMATOR SPLINE**

SKRIPSI



EKO SULISTYO RAHARJO

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2004**

**MILIE
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

**SELANG KEPERCAYAAN KURVA REGRESI NONPARAMETRIK
DENGAN ERROR BERDISTRIBUSI LOGNORMAL
BERDASARKAN ESTIMATOR SPLINE**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Matematika Pada Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Airlangga**

Oleh :

EKO SULISTYO RAHARJO
NIM. 080012087

Tanggal Lulus : 27 Desember 2004

Disetujui Oleh ;

Pembimbing I

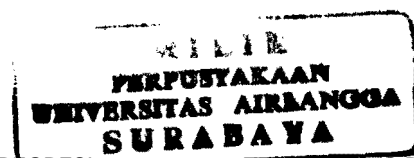


Nur Chamidah, S.Si, M.Si.
NIP. 132 205 653

Pembimbing II



Drs. Ardi Kurniawan, M.Si.
NIP. 132 230 977



PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga. Diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan seijin penulis dan harus menyebutkan sumbernya Sesuai kebiasaan ilmiah

Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : SELANG KEPERCAYAAN KURVA REGRESI
NONPARAMETRIK DENGAN ERROR BERDISTRIBUSI
LOGNORMAL BERDASARKAN ESTIMATOR SPLINE

Penyusun : EKO SULISTYO RAHARJO

NIM : NIM. 080012087

Tanggal Ujian : 27 Desember 2004

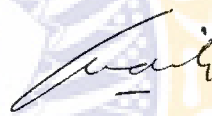
Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II



Nur Chamidah, S.Si, M.Si.
NIP. 132 205 653

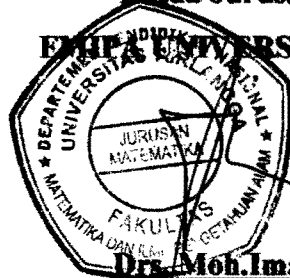


Drs. Ardi Kurniawan, M.Si.
NIP. 132 230 977

Mengetahui :

Ketua Jurusan Matematika

FAKULTAS SAINS DAN TEKNIK
UNIVERSITAS AIRLANGGA



Drs. Moh. Imam Utoyo, M.Si
NIP. 131 801 397

Eko Sulistyio R., 2004 *Selang Kepercayaan Kurva Regresi Nonparametrik dengan Error Berdistribusi Lognormal Berdasarkan Estimator Spline*. Skripsi ini dibawah bimbingan Nur Chamidah S.Si, M.Si dan Drs. Ardi Kurniawan, M.Si, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Airlangga.

ABSTRAK

$f(x_i)$ merupakan fungsi regresi yang tidak diketahui, ε_i error random berdistribusi Lognormal dengan dengan mean 0 dan variansi σ^2 . Model tersebut akan ditransformasi dengan cara mengambil nilai logaritma natural, sehingga dihasilkan model :

$$y_i^* = f^*(x_i) + \varepsilon_i^* \quad i = 1, 2, \dots, n \quad \varepsilon_i^* \sim N(0, \sigma^2)$$

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengkontruksi selang kepercayaan kurva regresi $f(x_i)$ berdasarkan estimator spline kuadrat terkecil. Berdasarkan pendekatan estimator spline kuadrat terkecil didapatkan bentuk estimator untuk fungsi regresi adalah

$$\hat{f}(x_i) = e^{Z(\lambda)\hat{\theta}} \quad \text{dengan} \quad \hat{\theta} = [Z(\lambda)'Z(\lambda)]^{-1}Z(\lambda)'y^*$$

Secara umum selang kepercayaan dari kurva regresi $f(x_i)$ dengan pendekatan estimator spline kuadrat terkecil adalah sebagai berikut :

$$P\left(\frac{e^{\frac{Z(\lambda)[Z(\lambda)'Z(\lambda)]^{-1}Z(\lambda)'y^*}{e^{\frac{Z_{\alpha}^2 \cdot \hat{\sigma}^2}{2}}}} < f(x_i) < e^{\frac{Z(\lambda)[Z(\lambda)'Z(\lambda)]^{-1}Z(\lambda)'y^*}{e^{\frac{Z_{\alpha}^2 \cdot \hat{\sigma}^2}{2}}}}\right) = 1 - \alpha$$

Dari hasil penerapan model regresi nonparametrik pada data pohon *Gmelina Arborea Roxb*, diperoleh nilai estimator, nilai batas atas dan batas bawah selang kepercayaannya seperti dalam lampiran 7 dengan nilai GCV (Generalized Cross Validation) adalah 0.02813883 dan gambar selang kepercayaannya ditunjukkan oleh Gambar 4.1. Sedangkan untuk data *Etanol*, diperoleh nilai estimator, nilai batas atas dan batas bawah selang kepercayaannya seperti dalam Lampiran 8 dengan nilai GCV adalah 0.0463542 dan gambar selang kepercayaannya ditunjukkan oleh Gambar 4.2.

Kata Kunci : Selang Kepercayaan, Regresi Nonparametrik, Distribusi Lognormal, Estimator Spline

Eko Sulistyo R., 2004. *Confidence Interval of Regresion Nonparametric Curve with Lognormal Error based Spline Estimator Approach*. This *skripsi* under guidance of Nur Chamidah S.Si, M.Si. and Drs. Ardi Kurniawan, M.Si. Department of Mathematics. Faculty of Mathematics and Natural Science. Airlangga University.

ABSTRACT

Regression analysis is one of statistics method which usually used to determine relationship between two variable or more. Suppose y is respon variable and x is predictor for n observed. Then relationship of that variable can be cleared multiplicatif modeled as :

$$y_i = f(x_i) \varepsilon_i, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad \varepsilon_i \sim LN(0, \sigma^2)$$

$f(x_i)$ is unknown regression function, observation error ε_i is Lognormal distribution with mean 0 and variance σ^2 . The models would transformed by the way add natural logarithmic value, the result is :

$$y_i^* = f^*(x_i) + \varepsilon_i^*, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad \varepsilon_i^* \sim N(0, \sigma^2)$$

The purpose of this *skripsi* is to construct confidence interval of regression nonparametric curve based on spline least square estimator approach. Based on spline least square estimator approach, we got the estimator form of regression function is :

$$\hat{f}(x_i) = e^{Z(\lambda)\hat{\theta}} \quad \text{with} \quad \hat{\theta} = [Z(\lambda)'Z(\lambda)]^{-1}Z(\lambda)'y^*$$

generally, the confidence interval of regression nonparametric curve with lognormal error based spline least square approach is :

$$P \left(\frac{e^{\frac{Z(\lambda)[Z(\lambda)'Z(\lambda)]^{-1}Z(\lambda)'y^*}{Z_n \cdot \hat{\sigma}}}}{e^{\frac{Z_n \cdot \hat{\sigma}}{2}}} < f(x_i) < e^{\frac{Z(\lambda)[Z(\lambda)'Z(\lambda)]^{-1}Z(\lambda)'y^*}{Z_n \cdot \hat{\sigma}}} e^{\frac{Z_n \cdot \hat{\sigma}}{2}} \right) = 1 - \alpha$$

Applying of the nonparametric regression model in *Gmelina Arborea Roxb* tree data, hence obtained estimator value, upper value, and lower value of the confidence interval like on the note 7 with GCV (Generalized Cross Validation) value is 0.02813883 and the confidence interval picture for this data show at Picture 4.1. for etanol data, hence obtained estimator value, upper value and lower value of the confidence interval like on the note 8 with GCV value is 0.0463542 and the confidence interval picture for this data show at Picture 4.2.

Key Words : Confidence Interval, Nonparametric Regression, Lognormal Distribution, Spline Estimator.